

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-291367

(P2001-291367A)

(43) 公開日 平成13年10月19日 (2001. 10. 19)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	7-73-7 (参考)
G 1 1 B 27/00		G 1 1 B 27/00	D 5 B 0 8 2
G 0 6 F 12/00	5 4 2	G 0 6 F 12/00	5 4 2 D 5 D 0 4 4
G 1 1 B 7/006		G 1 1 B 7/006	5 D 0 9 0
20/12		20/12	5 D 1 1 0

審査請求 未請求 請求項の数15 OL (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2000-107824(P2000-107824)

(22) 出願日 平成12年4月10日 (2000. 4. 10)

(71) 出願人 000005968

三菱化学株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番2号

(72) 発明者 藤原 毅

神奈川県横浜市青葉区鳴志田町1000番地

三菱化学株式会社横浜総合研究所内

(74) 代理人 100092978

弁理士 真田 有

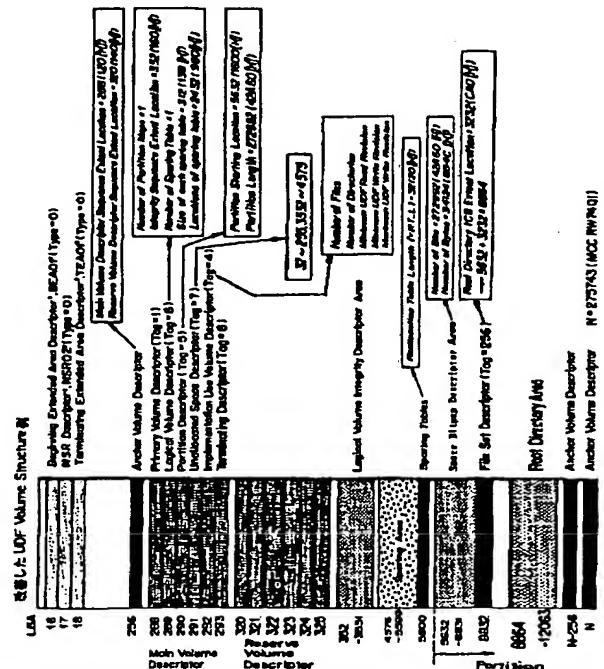
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光記録媒体並びに光記録媒体記録方法及び光記録媒体再生方法

(57) 【要約】

【課題】 書き換え可能な記録媒体において、頻繁に書き換えられるルートディレクトリ等のファイル管理領域を予め複数個確保しておき毎回書き換えを異なる箇所にして、特定領域における頻繁な書き換えを防止することにより、その特定領域の劣化を抑制して記録媒体としての寿命を大幅に延長させる。

【解決手段】 ユーザー情報を記録すべく複数のセクタからなるデータ領域 (LBA=5632以降の領域) と、データ領域に記録されるユーザー情報を管理すべく複数の要素からなる管理情報を記録する書き換え可能なデータ管理情報記録領域 (LBA=5600以前の領域) とをそなえ、データ管理情報記録領域が、複数の要素からなるデータ管理情報のうちの特定要素を書き込む特定領域をそなえ、特定領域がそれぞれ特定要素を書き込みうる複数の小領域 (小ブロック) を複数有するように構成する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ユーザー情報を記録すべく複数のセクタからなるデータ領域と、

該データ領域に記録される該ユーザー情報を管理すべく複数の要素からなるデータ管理情報を記録する書き換え可能な管理領域とをそなえ、

該管理領域が、

該複数の要素からなるデータ管理情報のうちの特定要素を書き込む特定領域をそなえ、該特定領域がそれぞれ該特定要素を書き込みうる複数の小領域を有することを特徴とする、光記録媒体。

【請求項2】 該管理領域が、該特定要素として、少なくともファイル数、ディレクトリ数に関する要素を、該特定領域としてのロジカルボリューム・インテグリティ記述子領域に書き込むべく、

該ロジカルボリューム・インテグリティ記述子領域が、該特定要素を書き込みうる複数の小領域を有することを特徴とする、請求項1記載の光記録媒体。

【請求項3】 該管理領域が、該特定要素として、少なくとも該データ領域における該複数のセクタのそれぞれについての書き込みの有無に関する要素を、該特定領域としてのスペース・ビットマップ記述子領域に書き込むべく、

該スペース・ビットマップ記述子領域が、該特定要素を書き込みうる複数の小領域を有することを特徴とする、請求項1記載の光記録媒体。

【請求項4】 該データ領域が、該複数の要素からなるデータ管理情報のうちの特定要素を書き込む特定領域をそなえ、

該特定要素として、少なくとも記録されるファイルの先頭アドレスであるファイルエントリーに関する要素を、該特定領域としてのルートディレクトリ領域に書き込むべく、

該ルートディレクトリ領域が、該特定要素を書き込みうる複数の小領域を有することを特徴とする、請求項1記載の光記録媒体。

【請求項5】 該データ領域と該管理領域には、それぞれ、

相変化型記録方式により記録が行なわれることを特徴とする、請求項1記載の光記録媒体。

【請求項6】 該管理領域が、ビットの繰り返し記録による再生信号の劣化を回避すべく、書き換え可能領域の容量又は該複数の小領域の個数を所望の値に設定されることを特徴とする、請求項5記載の光記録媒体。

【請求項7】 該管理領域の書き換え可能領域の容量が、該データ領域の全記録容量の所定割合になるように設定されたことを特徴とする、請求項6記載の光記録媒体。

【請求項8】 該管理領域が、

2

該複数の小領域のうち、ビットの繰り返し記録による再生信号の劣化が生じていない小領域に該特定要素を書き込まれることを特徴とする、請求項5記載の光記録媒体。

【請求項9】 該複数の小領域には、それぞれ、シーケンス番号が書き込まれることを特徴とする、請求項1記載の光記録媒体。

【請求項10】 データベース用のデータを書き込む記録媒体として構成されたことを特徴とする、請求項1記載の光記録媒体。

【請求項11】 ユーザー情報を記録しうるデータ領域と、該データ領域に記録される該ユーザー情報を管理すべく複数の要素からなるデータ管理情報を記録する書き換え可能な管理領域とをそなえ、該管理領域が該複数の要素からなるデータ管理情報のうちの特定要素を書き込む特定領域をそなえ該特定領域がそれぞれ該特定要素を書き込みうる複数の小領域を有する光記録媒体における、光記録媒体記録方法であって、

該特定領域が有する該複数の小領域の一小領域に特定要素を書き込むにあたり、前回書き込んだ一小領域とは異なる小領域に該特定要素を書き込むことを特徴とする、光記録媒体記録方法。

【請求項12】 該複数の小領域のうち、最も書き込み頻度の少ない小領域に該特定要素を書き込むように構成されたことを特徴とする、請求項11記載の光記録媒体記録方法。

【請求項13】 該複数の小領域のうち、前回書き込まれた該一小領域と所定アドレス離れた小領域に該特定要素を書き込むように構成されたことを特徴とする、請求項11記載の光記録媒体記録方法。

【請求項14】 少なくとも、前回の書き込みで書き込まれた特定要素を消去しないように構成されたことを特徴とする、請求項11記載の光記録媒体記録方法。

【請求項15】 ユーザー情報を記録しうるデータ領域と、該データ領域に記録される該ユーザー情報を管理すべく複数の要素からなるデータ管理情報を記録する書き換え可能な管理領域とをそなえ、該管理領域が該複数の要素からなるデータ管理情報のうちの特定要素を書き込む特定領域をそなえ該特定領域がそれぞれ該特定要素を書き込みうる複数の小領域を有する光記録媒体における、光記録媒体再生方法であって、

該特定領域が有する該複数の小領域の一小領域に書き込まれた該特定要素を読み出すにあたり、最後に書き込まれた小領域から該特定要素を読み出すことを特徴とする、光記録媒体再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えばC D-R W (C D-R e w r i t a b l e) ディスクのルートディレクトリ等の配置に用いて好適な、光記録媒体並びに光

記録媒体記録方法及び光記録媒体再生方法に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】CD-RWディスク（光記録媒体）は、書き換え可能であって、音声、音楽のほかコンピュータデータ等を記録でき、例えばハードディスクに保存されたデータのバックアップとしてユーザーがコンピュータデータを記録するためや、英語レッスンの教材等としてユーザーが音声を記録するために用いられている。

【0003】このCD-RWディスクは、基板上に、レーザ光を導くための案内溝（グループ）が設けられ、この案内溝がディスクの内周部から螺旋状の一本のトラックとして形成されている。そして、その案内溝を含むディスク全面が、相変化型記録方式で記録が行なえる記録層によって被覆され、また、案内溝に沿って、1又は0を示すビットが生成されている。

【0004】このビットの生成方法は、基板上に形成された記録層に対して、レーザ光照射により特定部分を600℃以上にしてから急速に冷却することによりその照射された部分をアモルファス状態にし、また、400℃程度まで加熱してゆっくりと冷却することにより結晶状態を維持させて、これにより、2種類の相が生成されるようになっている。そして、ビットの読み出し方法は、ビットにレーザ光を照射し、その反射光の反射率の違いによって、1又は0の論理が読み出されるのである。

【0005】従って、上記の物理的な記録方法を用いることにより、ユーザーは繰り返して、ユーザー情報を記録できる。この場合に、論理的な記録フォーマットは、UDF (Universal Disc Format) 規格に基づくデータ管理情報により、記録されるユーザー情報が管理されるようになっている。このUDF規格に基づくUDFフォーマットは、一種類のメディアのみならず、各種のメディアに使用できるファイルシステムであって、各種のOS (Operation System) 間での互換性を確保されたファイルシステムである。

【0006】具体的には、このUDFフォーマットによると、128TB（テラバイト：10の12乗バイト）までのボリュームがサポートされるようになり、OSやメディアの違いによらずに、ユニコード（文字コードの種別の一つ）がサポートされ、さらに、最大255文字までのファイル名を使用できるようになる。ここで、ボリュームとは、記録再生システムが使用できる容量又は領域をいう。

【0007】このUDFフォーマットは、ECMA167/ISO13346 (JIS X0607-1996) で規格化されたファイルシステムを使用して米国のOSTA (Optical Storage Technology Association) で策定されたものである。そして、UDFフォーマットは、OS独自のファイル属性をサポートし、例えばMS-DOS、W

indows 3. X/95/98/NT, MacOS, POSIX, OS/2（いずれも商品名）の各OSにおける独自のファイル属性がサポートされるのである。加えて、UDFフォーマットは、同一ディスク上での他のファイルシステムをサポートできる。

【0008】このUDFフォーマットにおいては、記録されるユーザー情報を管理するためのデータ管理情報が頻繁に書き換えられる。ここで、データ管理情報は、複数の要素からなり、その要素とは、ボリューム容量、残り容量に関する情報や、前回アクセスした履歴に関する情報や、ファイル名、タイム・スタンプ等のファイル管理情報や、タイム・スタンプ等のボリューム管理情報をいい、これらの複数の要素が、それぞれ、管理領域（後述するデータ管理情報記録領域）内の特定領域に書き込まれるようになっている。

【0009】すなわち、その要素のうちファイル管理情報は、データ領域に書き込まれたファイル名のリスト、ディレクトリ名のリスト及びファイル又はディレクトリの始点・終点を表すマップ情報、ファイルの書き換えや読み出しが行なわれた年月日や時刻を記録したタイム・スタンプ等を表す。さらに、ボリューム管理情報は、ユーザーがCD-RWディスクに書き換えできる残り領域の大きさ、位置等の残り容量に関する情報や、データ領域が書き換えされた年月日や時刻を記録したタイム・スタンプ等を表す。

【0010】また、特定領域とは、具体的には、ロジカルボリューム・インテグリティ記述子領域、スペース・ビットマップ記述子、ルートディレクトリ領域等を表す。次に、これらの領域が、CD-RWディスクにおいてどのようにマッピングされるかを、図10から図20を用いて、説明する。図10はUDFフォーマットを用いたボリュームの配置の一例を示す図である。この図10に示すボリューム配置図 (UDF Volume Structure) の左側にはLBA (Logical Block Address) が付されており、また、右側には記述子 (Descriptor) 名が付されている。ここで、LBAとは、CD-RWディスクのプログラム領域のアドレスであり、2048バイトを単位として0からNまでが目盛られている。ここで、2048バイトとしたのは、データの基本単位であるセクタに対応させたものである。なお、Nは自然数であってボリュームの最後のセクタアドレスに対応する。

【0011】また、記述子とは、複数のポイント領域又はバリュー（値そのもの）領域を区別するためのものである。そして、その記述子が付されたポイント領域には、上記のデータ管理情報が分散されて書き込まれた箇所へのポイント（所定のLBA値）又はバリューが格納され、索引機能を発揮するようになっている。すなわち、記録再生システムは、分散されて書き込まれた箇所のそれぞれに速やかにアクセスできるようになっている

5

る。なお、記録再生システムとは、CD-RWディスクの記録用レーザ光を有し、また、照射したレーザ光の反射光の読み取りをする再生回路を有する装置を意味し、以下の説明においても、同様の意味で使用する。

【0012】図11はポインタ領域を実現するコーディング例を示す図であり、図10のLBA=352にあるロジカルボリューム・インテグリティ記述子領域のデータ構造が示されている。この図11に示す構造体LogicalVolumeIntegrityDescは、ロジカルボリューム・インテグリティ記述子領域を実現するデータ構造であって、DescriptorTag、RecordingDateAndTime等のデータ内容を有する。このDescriptorTagの構造は、図12(a)に示すようになる。

【0013】図12(a)はボリューム記述子のタグフォーマットを示す図であるが、この図12(a)に示すタグ識別子(Tag Identifier)により、各記述子が識別されるようになっている。また、図11に示す構造体LogicalVolumeIntegrityDesc内のDescriptorTagのバリューは9であり、このバリューにより、各記述子がそれぞれ区別されるのである。なお、図12

(b)にタグ識別子のバリューの一例を示す。

【0014】以下、図10に示すボリューム配置図において、LBA=16~2464までに書き込まれた記述子について説明する。この図10に示すUDFボリュームのLBA=2464以前の領域は、ボリューム記述子規定領域(LBA=16~18)と、LBA=256のアンカーボリューム記述子(Anchor Volume Descriptor)領域と、LBA=288~293の主ボリューム記述子(Main Volume Descriptor)領域と、LBA=320~325の予約ボリューム記述子(Reserve Volume Descriptor)領域と、LBA=352のロジカルボリューム・インテグリティ記述子(Logical Volume Integrity Descriptor)領域と、LBA=1408~2432の予備領域(Sparing Area)とを有する。

【0015】また、この図10に示すボリュームのLBA=2464以降の領域は、パーティション(Partition)又は論理ボリュームと称され、ユーザーが実際にデータを書き込むことができるデータ領域として書き込まれるようになっている。まず、図10において、ボリューム記述子規定領域(LBA=16~18)に記録される記述子は、ディスクがISO(International Organization for Standardization)/IEC(International Electrotechnical Commission)13346のフォーマットが用いられている場合に、読み込まれるものである。また、ビギニング・エクステンデッド領域(Beginning Extended Area)記述子は開始を示すものである。この記述子について、

6

図13(a)~(c)を用いて説明する。

【0016】図13(a)はボリューム構造記述子のフォーマットを示す図である。この図13(a)に示すBP(Byte Position)は、2048バイトのセクタの先頭位置を示すものであり、また、BP=1と付された領域(BP=1の領域)には、標準識別子(Standard Identifier)が書き込まれている。また、図13(b)はこの標準識別子のバリューを示す図であり、例えば“CD001”というバリューの場合は、CD-ROMフォーマット標準に使用されているISO9660フォーマットでそのディスクが書き込まれていることを示す。そして、上記のビギニング・エクステンデッド領域記述子は、図13(c)に示すようなフォーマットである。

【0017】また、図10のLBA=18のターミネーティング・エクステンデッド領域(Terminating Extended Area)記述子は終了を示すものであり、この間にあるNSR記述子はUDFフォーマットの存在を示すものである。続いて、図10に示すLBA=256のアンカーボリューム記述子は、記録再生システムが扱うディスクがUDFフォーマットを用いていることを示し、また、この領域には、主ボリューム記述子領域(LBA=288~293)の開始位置と予約ボリューム記述子(LBA=320~325)の開始位置とを示すポインタが書き込まれている。

【0018】図14(a)はアンカーボリューム記述子ポインタのフォーマットを示す図であり、BP=16に主ボリューム記述子領域の開始位置が書き込まれ、BP=24に予約ボリューム記述子領域の開始位置が書き込まれている。また、このアンカーボリューム記述子は、このLBA=256のほか、LBA=(N-256)、LBA=(N)の3箇所に設けられている。なお、Nは上記と同様なものである。

【0019】次に、図10のLBA=288のプライマリボリューム記述子(Primary Volume Descriptor)は、ボリュームを特定し、かつ、そのボリュームの特性を示すものである。また、プライマリボリューム記述子は、LBA=293に設けられた終了を示すターミネーティング記述子(Terminating Descriptor)と協同して、ポインタ領域の開始を示すようになっている。図14

(b)はプライマリボリューム記述子のフォーマットを示す図であるが、ボリュームを管理するのに必要な情報が書き込まれている。

【0020】また、図10においてLBA=289のロジカルボリューム記述子(Logical Volume Descriptor)は、パーティション領域の数と、ロジカルボリューム・インテグリティ記述子(Logical Volume Integrity Descriptor)とが記録されているところへのポイ

7

ンタと、スペアリングテーブルの数、スペアリングテーブルの大きさ及び位置等とが書き込まれている。このインテグリティ・シーケンス・エグジステント・ロケーション (Integrity Sequence Extent Location) と呼ばれるポインタは、記録再生システムが書き換えする度に、常に、書き換えられるものである。

【0021】続いて、LBA=290のパーティション記述子 (Partition Descriptor) 領域は、パーティションの開始位置がLBA=2464であることや、パーティションの長さが272992であること等が書き込まれている。図15(a)はこのパーティション記述子領域のフォーマットを示す図である。

【0022】さらに、図10のLBA=291のアンアロケイテッド・スペース記述子 (Unallocated Space Descriptor) 領域には、記録再生システムが使用を禁止する領域のLBA値が書き込まれており、この図10において、具体的には、LBA=32~255及びLBA=384~1407がそれぞれ、使用禁止領域とされている。また、図15(b)にアンアロケイテッド・スペース記述子のフォーマットを示す。

【0023】そして、図10においてLBA=292のインプレメンテーションユーザボリューム記述子 (Implementation Use Volume Descriptor) 領域には、CD-RWディスクを記録再生するソフトウェアが書き込む情報が書き込まれ、具体的には、そのソフトウェアの会社名やバージョン等が書き込まれる。

【0024】さらに、LBA=320~325の予約ボリューム記述子領域 (LBA=320~325) は、主ボリューム記述子領域 (LBA=288~293) と同様なものが記録されている。次に、LBA=352のロジカルボリューム・インテグリティ記述子とは、各パーティションの中で使用されるブロックサイズ、空きサイズ、ファイル数、ディレクトリ数等を示すものである。

【0025】図16(a)はロジカルボリューム・インテグリティ記述子のフォーマットを示す図である。記録日、記録時刻と、インテグリティタイプと、次インテグリティタイプと、論理ボリューム内容の使用状況と、パーティション数と、インプレメンテーション長と、フリースペース表と、サイズ表と、インプレメンテーション用の領域とが示されている。

【0026】図16(b)はロジカルボリューム・インテグリティ記述子内のインプレメンテーションユーザ領域のフォーマットを示す図であり、ID、ファイル数、ディレクトリ数、UDFフォーマットの対応可能なバージョンに関する情報等が記録されている。これにより、記録再生システムは、まず、ロジカルボリューム記述子

8

領域 (LBA=289) から、ロジカルボリューム・インテグリティ記述子領域 (LBA=352) へとジャンプして、次に、LBA=352において、ファイル数、ディレクトリ数及びUDFバージョン等を読み込むのである。

【0027】また、図10にて、LBA=1408~2431のスペアリングエリアは、欠陥管理に使用される。すなわち、読み出し又は書き込みが正常にできなかった領域を交替処理するところである。また、LBA=2432のスペアリングテーブル (Sparring Tables) には、このスペアリングエリアを管理するための情報が書き込まれている。

【0028】このように、メインとなる複数のポインタが記録され、この領域に書き込まれるタグのバリューにより、次にジャンプすべきアドレスがわかる。次に、LBA=2464から開始されるパーティション領域における各記述子領域を説明する。まず、LBA=2464のスペース・ビットマップ記述子 (Space Bitmap Volume Descriptor) 領域は、データ領域における複数のセクタのそれぞれについての書き込みの有無を示すものであり、例えばビット数が272992、バイト数が34124と記録されている。図17(a)にスペース・ビットマップ記述子のフォーマットを示す。

【0029】また、LBA=2496のファイルセット記述子 (File Set Descriptor) 領域は、記録されるファイル及びディレクトリを示すものであり、ここにおいて、ルートディレクトリの位置が示される。また、図17(b)はファイルセット記述子のフォーマットを示す図であるが、そのための特定ファイルの書き込む箇所を表すポインタが記録されている。

【0030】さらに、図10において、LBA=2528のルートディレクトリは、最初のファイルエントリを示すものである。図18(a)はファイルエントリのフォーマットを示す図であり、ファイル属性、ファイルを書き込む場所及びそのファイルの名称、タイム・スタンプ等が書き込まれるようになっている。また、図18(b)はファイル識別子記述子のフォーマットを示す図である。

【0031】これにより、記録再生システムは、ファイルセット記述子に記録されているルートディレクトリの相対位置64を取得し、LBA=2464に64を加えたLBA=2528をルートディレクトリと認識するのである。そして、このルートディレクトリに続く領域は、データ領域として、ユーザーの情報データを記録され、例えば音声等のデータが記録されるのである。

【0032】このような構成によって、ルートディレクトリにファイルを書き込む流れ及びルートディレクトリにおいてファイルを読み出す流れを、それぞれ、図19、図20を用いて説明する。なお、これに先立って、

UDFボリュームの認識が行なわれるが、この説明は、ここでは省き、後に詳述する。

【0033】図19はルートディレクトリにファイルを書き込む方法を示すフローチャートであるが、まず、ルートディレクトリ用のファイルエントリーにファイル情報が書き込まれる(ステップP1)。そして、スペース・ビットマップ記述子に、ファイルが使用中である旨の情報が書き込まれ(ステップP2)、さらに、ロジカルボリューム・インテグリティ記述子にもその情報が書き込まれ(ステップP3)、その後、パーティション領域(データ領域)にファイルが書き込まれるのである(ステップP4)。

【0034】図20はルートディレクトリのファイルを読み出す方法を示すフローチャートであるが、まず、ルートディレクトリ用のファイルエントリーのファイル情報が読み込まれ(ステップP101)、そして、ファイルが読み出されるのである(ステップP102)。また、このように、ファイル管理情報(ファイル名、タイム・スタンプ等)や、ボリューム管理情報(ボリューム容量、残り容量、タイム・スタンプ等)は、それぞれ、CD-RWディスクのパーティション領域に記録され、これらの情報は、主ボリューム記述子領域(LBA=288~293)の内容で、索引されるようになっている。

#### 【0035】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のUDFフォーマットは、主として読み出し専用の記録媒体用に作成されているので、特定領域が何度も書き換えられてディスクの物理的特性が劣化する点については考慮されていない。すなわち、ロジカルボリューム・インテグリティ記述子領域、スペース・ビットマップ記述子領域及びルートディレクトリ等のファイル管理領域は、頻繁に書き換えられるので、これらの部分が劣化して、ビットの記録再生ができなくなる。とりわけ、ルートディレクトリの先頭部分と、残り容量記録部分との2ブロックが、それぞれ、多数回書き換えられ、早く劣化してしまう。

【0036】この劣化の主な原因は、同一部分におけるビットの形成が繰り返されると、摂氏600度~700度になって相変化型記録層が溶融し、その溶融部分が流動したり、または、その箇所が穴状になったりして、反射率として1又は0の差異を出せなくなってしまうことにある。この相変化型光記録媒体の書き換え可能な回数は、具体的には、1000回程度であり、MO(Magnetooptical)のそれが10万回から100万回であるのに比較して少ない。従って、ユーザーが1000回程度書き換えを行なうと、データ領域については、まだ十分使用できるのにもかかわらず、ルートディレクトリの劣化により記録媒体としては使用できなくなってしまうという課題がある。

【0037】このため、ルートディレクトリの場所を変更したり、又は、ポインタ値をずらすことによって、ルートディレクトリの場所を変更しても、やはり、その変更した場所が頻繁に書き換えられるので、同様の劣化を引き起こす。本発明は、このような課題に鑑み創案されたもので、書き換え可能な記録媒体において、頻繁に書き換えられるルートディレクトリ等のファイル管理領域を予め複数個確保しておく毎書き換えが異なる箇所に行なわれるようにして、特定領域における頻繁な書き換えを防止することにより、その特定領域の劣化を抑制して記録媒体としての寿命を大幅に延長させることができるような、光記録媒体並びに光記録媒体記録方法及び光記録媒体再生方法を提供することを目的とする。

#### 【0038】

【課題を解決するための手段】このため、本発明の第1の要旨は、ユーザー情報を記録する複数のセクタからなるデータ領域と、データ領域に記録されるユーザー情報を管理する複数の要素からなるデータ管理情報を記録する書き換え可能な管理領域とをそなえ、管理領域が、複数の要素からなるデータ管理情報のうちの特定要素を書き込む特定領域をそなえ、特定領域がそれぞれ特定要素を書き込みうる複数の小領域を有する構成を採用する。

【0039】また、本発明の第2の要旨は、前記第1の要旨の光記録媒体において、管理領域が、特定要素として、少なくともファイル数、ディレクトリ数に関する要素を、特定領域としてのロジカルボリューム・インテグリティ記述子領域に書き込むべく、ロジカルボリューム・インテグリティ記述子領域が、特定要素を書き込みうる複数の小領域を有する構成を採用する。

【0040】さらに、本発明の第3の要旨は、前記第1の要旨の光記録媒体において、管理領域が、特定要素として、少なくともデータ領域における複数のセクタのそれぞれについての書き込みの有無に関する要素を、特定領域としてのスペース・ビットマップ記述子領域に書き込むべく、スペース・ビットマップ記述子領域が、特定要素を書き込みうる複数の小領域を有する構成を採用する。

【0041】そして、本発明の第4の要旨は、前記第1の要旨の光記録媒体において、データ領域が、複数の要素からなるデータ管理情報のうちの特定要素を書き込む特定領域をそなえ、特定要素として、少なくとも記録されるファイルの先頭アドレスであるファイルエントリーに関する要素を、特定領域としてのルートディレクトリ領域に書き込むべく、ルートディレクトリ領域が、特定要素を書き込みうる複数の小領域を有する構成を採用する。

【0042】また、本発明の第5の要旨は、前記第1の要旨の光記録媒体において、データ領域と管理領域とは、それぞれ、相変化型記録方式により記録が行なわれ



11

ることを採用する。加えて、本発明の第6の要旨は、前記第5の要旨の光記録媒体において、管理領域が、ビットの繰り返し記録による再生信号の劣化を回避すべく、書き換え可能領域の容量又は複数の小領域の個数を所望の値に設定される構成を採用する。

【0043】さらに、本発明の第7の要旨は、前記第6の要旨の光記録媒体において、管理領域の書き換え可能領域の容量が、データ領域の全記録容量の所定割合になるように設定された構成を採用する。そして、本発明の第8の要旨は、前記第5の要旨の光記録媒体において、管理領域が、複数の小領域のうち、ビットの繰り返し記録による再生信号の劣化が生じていない小領域に特定要素を書き込まれる構成を採用する。

【0044】また、本発明の第9の要旨は、前記第1の要旨の光記録媒体において、複数の小領域には、それぞれ、シーケンス番号が書き込まれる構成を採用する。さらに、本発明の第10の要旨は、前記第1の要旨の光記録媒体において、データベース用のデータを書き込む記録媒体としての構成を採用する。そして、本発明の第11の要旨は、ユーザー情報を記録しうるデータ領域と、データ領域に記録されるユーザー情報を管理すべく複数の要素からなるデータ管理情報を記録する書き換え可能な管理領域とをそなえ、管理領域が複数の要素からなるデータ管理情報のうちの特記要素を書き込む特定領域をそなえ特定領域がそれぞれ特記要素を書き込みうる複数の小領域を有する光記録媒体における、光記録媒体記録方法であって、その特定領域が有する複数の小領域の一小領域に特定要素を書き込むにあたり、前回書き込んだ一小領域とは異なる小領域に特定要素を書き込む方法を採用する。

【0045】加えて、本発明の第12の要旨は、前記第11の要旨の光記録媒体記録方法において、複数の小領域のうち、最も書き込み頻度の少ない小領域に特定要素を書き込む方法を採用する。また、本発明の第13の要旨は、前記第11の要旨の光記録媒体記録方法において、複数の小領域のうち、前回書き込まれた一小領域と所定アドレス離れた小領域に特定要素を書き込む方法を採用する。

【0046】さらに、本発明の第14の要旨は、前記第11の要旨の光記録媒体記録方法において、少なくとも、前回の書き込みで書き込まれた特定要素を消去しないような方法を採用する。そして、本発明の第15の要旨は、ユーザー情報を記録しうるデータ領域と、データ領域に記録されるユーザー情報を管理すべく複数の要素からなるデータ管理情報を記録する書き換え可能な管理領域とをそなえ、管理領域が複数の要素からなるデータ管理情報のうちの特記要素を書き込む特定領域をそなえ特定領域がそれぞれ特記要素を書き込みうる複数の小領域を有する光記録媒体における、光記録媒体再生方法であって、特定領域が有する複数の小領域の一小領域に書

12

き込まれた特定要素を読み出すにあたり、最後に書き込まれた小領域から特定要素を読み出す構成を採用する。

【0047】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

(A) 本発明の一実施形態の説明

図1は本発明を適用されるCD-RWディスク10のプログラム領域の配置を示す図である。この図1に示すCD-RWディスク10のプログラム領域(プログラムエリアとも称する)は、ユーザーが実際にユーザー情報を書き込むための領域である。ここで、ユーザーの書き込みとは、個人ユーザーが音声、音楽のほかコンピュータデータ等のユーザー情報を記録するほか、電子出版に関連する企業ユーザー等がコンピュータデータ等のユーザー情報を予め記録した商品として販売するような場合をいい、以下の説明においても同様な意味で使用する。

【0048】そして、図1に示すCD-RWディスク10の中心から25ミリメートル( $r25$ )隔てたところから、プログラム領域が開始する。このプログラム領域の物理的構造は、CD-RWディスク10に照射するためのレーザ光をガイドするために案内溝(グルーブ)が、内周部から螺旋状の一本のトラック(図示省略)として形成されるようになっている。さらに、このプログラム領域は、データ領域と、データ管理情報記録領域(管理領域)とを有し、CD-RWディスク10の中心から58ミリメートル( $r58$ )隔てたところで終了する。

【0049】図2は本発明の一実施形態に係るUDFフォーマットを用いたボリュームの配置図である。この図2に示すボリューム配置図(UDF Volume Structure)は、図1に示すプログラム領域をマッピングしたものであり、そのプログラム領域が、データ領域(LBA=5632以降の領域)と、データ管理情報記録領域(主としてLBA=5600以前の領域)とのそれぞれからなる。ここで、データ管理情報とは、複数の要素からなり、その要素とは、前述したファイル管理情報やボリューム管理情報をいい、これらの複数の要素が、それぞれ、データ管理情報記録領域内の特定領域に書き込まれるようになっている。

【0050】また、データ領域とデータ管理情報記録領域には、例えば、それぞれ、相変化型記録方式により記録再生が行なわれる。従って、CD-RWディスク(光記録媒体)10は、データ領域と、データ管理情報記録領域とをそなえて構成され、データ領域はユーザー情報を記録すべく複数のセクタからなるものであり、データ管理情報記録領域はデータ領域に記録されるユーザー情報を管理すべく複数の要素からなるデータ管理情報を記録する書き換え可能なものである。また、このデータ管理情報記録領域は、複数の要素からなるデータ管理情報のうちの特記要素を書き込む特定領域をそなえ、特定領

域がそれぞれ特定要素を書き込みうる例えば100個の複数の小ブロック（小領域）を有するようになってい  
る。なお、この小ブロックは、それぞれ、1パケット  
（通常、32セクタ＝64キロバイト）からなる。

【0051】ここで、データ管理情報記録領域は、ロジ  
カルボリューム・インテグリティ記述子領域（LBA＝  
352～3551）と、スペース・ビットマップ記述子  
領域（LBA＝5632～8831）とを有し、また、  
データ領域は、ルートディレクトリ領域（LBA＝88  
64～12063）を有する。そして、これらの3領域  
は、それぞれ、例えば100個からなる小ブロックを設  
けてなる。

【0052】なお、この小ブロックの数は、100個に  
限定されず、ビットの形成が繰り返されたときに生じる  
反射率の識別劣化を回避できるように、種々の値に設定  
できる。通常のUDFフォーマットと比較すると、通常  
のUDFフォーマットにおいては、一個の特定領域は一  
個の小ブロックしか設けられていないのに対して、本発  
明に係るUDFフォーマットにおいては、一個の特定領  
域が例えば100個の小ブロックが設けられている。

【0053】そして、図2に示すボリューム配置図にお  
いて、上記のデータ管理情報記録領域が、特定要素とし  
て、ファイル数、ディレクトリ数に関する要素を、特定  
領域としてのロジカルボリューム・インテグリティ記述  
子領域（LBA＝352～3551）に書き込むべく、  
このロジカルボリューム・インテグリティ記述子領域  
が、特定要素を書き込みうる例えば100個の複数の小  
ブロックを有するようになっている。

【0054】また、上記のデータ管理情報記録領域は、  
特定要素として、データ領域における複数のセクタのそ  
れぞれについての書き込みの有無に関する要素を、特定  
領域としてのスペース・ビットマップ記述子領域（LBA＝  
5632～8831）に書き込むべく、このスペース・  
ビットマップ記述子領域が、特定要素を書き込みうる  
例えば100個の複数の小ブロックを有するようになっ  
ている。

【0055】さらに、上記のデータ管理情報記録領域  
は、複数の要素からなるデータ管理情報のうちの特定要  
素を書き込む特定領域をそなえ、特定要素として、記録  
されるファイルの先頭アドレスであるファイルエントリ  
ーに関する要素を、特定領域としてのルートディレクトリ  
領域（LBA＝8864～12063）に書き込むべく、このル  
ートディレクトリ領域が、特定要素を書き込みうる例  
えば100個の複数の小ブロックを有するようになっ  
ている。

【0056】次に、図3から図6を用いて、上記のデー  
タ管理情報記録領域の詳細について説明する。本発明に  
おいて、好ましくは、各小ブロックにシーケンス番号を  
書き込み、各小ブロックに書き込みが行なわれる度に、  
その小ブロックのシーケンス番号を、例えば1ずつ増や

して書き換える。

【0057】これにより、各小ブロックのいずれに最新  
の特定情報が書かれているかの特定が容易となり、読み  
出すべき小ブロックの位置や、次に書き込むべき小ブ  
ロックの位置が特定しやすくなる。また、従来フォー  
マットとの互換性を考慮すると、記録再生装置が最初  
にアクセスする小ブロックの位置は、常に同一とする  
のが好ましい。記録再生装置は、最初にアクセスした小  
ブロックのシーケンス番号を読み出し、順次、隣接する  
小ブロックのシーケンス番号を走査し、そして、最大の  
番号を検出することで、最後に書き込まれた小ブロッ  
クがわかるのである。より好ましくは、重畳性等を考  
慮して、シーケンス番号を2種類付与するようにする。

【0058】図3は本発明の一実施形態に係るロジカル  
ボリューム・インテグリティのフォーマットを示す図で  
あり、通常のフォーマット部分に加えて、シーケンス番  
号（Sequence Number）領域と次シーケ  
ンス番号（Next Sequence Number）  
領域とが設けられている。すなわち、図6に示すよ  
うな複数の小ブロック20aには、それぞれ、シーケ  
ンス番号が書き込まれる。そして、現在のシーケンス  
番号と次シーケンス番号とを有し、ある小ブロック20  
aの次シーケンス番号と現在のシーケンス番号とが等  
しい特定の小ブロック20aに、次の特定要素が書き  
込まれている。

【0059】例えば、ロジカルボリューム・インテグ  
リティ記述子領域が100個の小ブロック20aからなる  
場合で未使用時には、これら全ての小ブロック20aの  
シーケンス番号と次シーケンス番号とが、それぞれ、0  
に設定されている。そして、初回のアクセスにより、  
アクセスされた特定の小ブロック20aのシーケンス番  
号が初期値として1に設定され、次シーケンス番号が2  
に設定される。さらに、2回目のアクセスにより、シー  
ケンス番号が2に設定され次シーケンス番号が3に設  
定され、同様にして、シーケンス番号と次シーケンス  
番号とが順番に設定されるのである。

【0060】これにより、記録再生システムは、100  
個の小ブロック20aが有するこれらのシーケンス番号  
と次シーケンス番号とをサーチして、これらのうちで、  
両方のシーケンス番号が最大であるときに、その小ブ  
ロック20aが読み出すべき小ブロック20aと認識す  
るのである。図4は本発明の一実施形態に係るスペース・  
ビットマップ記述子のフォーマットを示す図であり、ま  
た、図5は本発明の一実施形態に係るファイルエントリ  
ーのフォーマットを示す図である。これら図4、図5に  
それぞれ示すように、ロジカルボリューム・インテグ  
リティのフォーマットと同様に、小ブロック20aが、現  
在のシーケンス番号と次シーケンス番号とを有し、次  
シーケンス番号が現在のシーケンス番号と等しくなけ  
れば、書き込むべき最新の小ブロック20aと認識され



15

ようになっている。

【0061】従って、記録再生システムは、例えば100個の小ブロック20aのうち、最新の小ブロック20aを誤りなく認識できるようになる。次に、図6を用いて、書き込み（記録）方法と読み出し（再生）方法とを説明する。図6は本発明の一実施形態に係るルートディレクトリ領域内における複数の小ブロック20aの書き込み／読み出し方法を説明するための図である。この図6に示すルートディレクトリ20は、n個の小ブロック20aを有し、また、各小ブロック20aは、それぞれ、1パケット（32セクタ＝64キロバイト）からなる。ここで、nは1以上の整数であり、例えば100である。また、小ブロック20aは、濃い模様が施されている。なお、小ブロック20aの数は、100個に限定されず、設計方針の変更に応じて種々の値に設定される。

【0062】そして、このルートディレクトリ20のポインタは、最初に先頭の小ブロック20aに書き込まれ、次にアクセスされるときは、次の小ブロック20aに書き込まれ、以降、アクセスされるごとに、ポインタを書き込む位置が、一つづつずらされるようになっている。また、n番目の小ブロック20aまで書き込まれた後の、n+1回目の書き込みは、再度、先頭の小ブロック20aになされて、以降、アクセスされるごとに、ポインタを書き込む位置が、一つづつずらされ、2n回目の書き込みは、末尾のn番目の小ブロック20aになされるのである。そして、同様にして、以降の書き込みは、1番先頭の小ブロック20a～n番目の小ブロック20aに、繰り返して順番になされる。

【0063】これら3箇所のデータ管理情報記録領域における全記録容量及び小ブロック20aの個数は、それぞれ、大きく設定することにより、特定の部分にアクセスされる回数が小さくなるので、ディスクの寿命を延長する点から見ればよいが、限られた容量を効率的に利用するためには、所定の容量に抑えなければならない。すなわち、データ管理情報記録領域が、ビットの繰り返し記録による再生信号の劣化を回避すべく、全記録容量又は複数の小ブロック20aの個数を所望の値に設定されるようになっている。

【0064】このため、データ管理情報記録領域の書き換え可能領域の容量が、データ領域の全記録容量の0.35%～3.5%になるように設けられるようにするのが望ましい。さらに、小ブロック20aの個数については、データ管理情報記録領域が、小ブロック20aを2個～100個程度設けるのが望ましい。従って、1つの小ブロック20aの書き込み寿命が例えば1000回とした場合は、この小ブロック20aの数を100個設けることによって、単純計算で、書き込み寿命が10万回に延長するのである。

【0065】このように、毎回、記録再生システムがア

16

クセスする度に、最新の小ブロック20aが更新されるので、一箇所の小ブロック20aだけが集中して書き換えされることが回避される。従って、例えばルートディレクトリ20の劣化が格段に改善されて、CD-RWディスク10の寿命が大幅に延びる。さらに、このようにして、光記録媒体としてCD-RWディスク10の購入促進が図られ、CDが有する互換性と相まって、他の記録媒体に比して、ユーザーの使い勝手が高まる。

【0066】また、本発明の光記録媒体記録方法は、ユーザー情報を記録しうるデータ領域と、データ領域に記録されるユーザー情報を管理すべく複数の要素からなるデータ管理情報を記録する書き換え可能なデータ管理情報記録領域とをそなえ、データ管理情報記録領域が複数の要素からなるデータ管理情報のうちの特定要素を書き込む特定領域をそなえ特定領域がそれぞれ特定要素を書き込みうる複数の小ブロック20aを有するCD-RWディスク10における、光記録媒体記録方法である。そして、特定領域が有する複数の小ブロック20aの一の小ブロック20aに特定要素を書き込むにあたり、前回書き込まれた一小ブロック20aとは異なる小ブロック20aに特定要素が書き込まれる。

【0067】また、この書き込みにおいては、他の小ブロック20aのそれぞれに残された古い特定要素を消去しないようになっており、データ管理情報記録領域において、前回の書き込みで残された旧データ管理情報は消去されない。従って、旧データ管理情報を一種のバックアップデータとして保持できる。特に、現管理情報の一つ前の管理情報を残しておくのが好ましい。

【0068】さらに、この書き込みにおいては、複数の小ブロック20aのうち、最も書き込み頻度の少ない小ブロック20aに特定要素が書き込まれるようになっており、使用頻度の少ない小ブロック20aにデータ管理情報が書き込まれるのである。すなわち、記録再生システムが、毎回、これらの小ブロック20aのいずれか一箇所にアクセスする毎に、次にアクセスすべきルートディレクトリ20内の小ブロック20aの位置をずらすのである。

【0069】一方、本発明の光記録媒体再生方法は、まず、特定領域が有する複数の小ブロック20aの一の小ブロック20aに書き込まれた特定要素を読み出すにあたり、最後に書き込まれた小ブロック20aからその特定要素が読み出される。従って、毎回、読み出される小ブロック20aが順番にずれていくのである。これにより、ルートディレクトリ20のポインタが、一箇所のアドレスに固定的に書き込まれないで、書き込まれるアドレスが可変にされるとともに、読み出されるアドレスも順番になっているので、特定アドレスのみが頻繁な書き換えられて劣化することが回避される。

【0070】そして、このような構成によって、UDFフォーマットが認識され、ルートディレクトリ20にフ

50

17

ファイルが書き込まれ、また、ルートディレクトリ20からファイルが読み出される。これらについての動作を図7から図9を参照して説明する。図7は本発明の一実施形態に係るUDFフォーマットの認識フローチャートである。まず、記録再生システムは、図2のLBA=256又はLBA=(N-256)、LBA=(N)にアンカーボリューム記述子が存在すれば、これを読み出し(ステップA1)、主ボリューム記述子を読み出し(ステップA2)、さらに、ファイルセット記述子を読み出す(ステップA3)。そして、記録再生システムは、ル

ートディレクトリ用のファイルエントリー情報を読み出して(ステップA4)、各ファイルにアクセスするのである(ステップA5)。  
【0071】図8は本発明の一実施形態に係るルートディレクトリにファイルを書き込む方法を示すフローチャートである。まず、記録再生システムは、ルートディレクトリ用領域にて最も使用頻度の少ないルートディレクトリ用のファイルエントリー情報を探す(ステップB1)。換言すれば、記録再生システムは、ファイル名のリスト、ディレクトリ名のリスト及びマップ情報を含む

ファイル管理情報と、媒体の残り容量に関する情報と、ファイルのアクセスに関する履歴情報とを有するデータ管理情報とを記録すべく、光記録媒体に複数の小ブロック20aをそなえたデータ管理情報記録領域にアクセスするのである。  
【0072】そして、記録再生システムは、その探し出したルートディレクトリ用のファイルエントリーにファイル情報を書き込み(ステップB2)、スペース・ビットマップ記述子領域(スペース・ビットマップ識別子用領域)にて最も使用頻度の少ないスペース・ビットマ

ップ記述子を探し(ステップB3)、このスペース・ビットマップ記述子にファイルが使用したという情報を書き込む(ステップB4)。換言すれば、記録再生システムは、データ管理情報アクセスステップにてアクセスされた小ブロック20aについて、前回書き込まれた小ブロック20aの中で最も使用頻度の少ない小ブロック20aにデータ管理情報を書き込むのである。  
【0073】さらに、記録再生システムは、ロジカルボリューム・インテグリティ記述子領域にて最も少ないロジカルボリューム・インテグリティ記述子を探し(ス

テップB5)、このロジカルボリューム・インテグリティ記述子に情報を書き込んでから(ステップB6)、ファイルを書き込む(ステップB7)。続いて、記録再生システムは、書き込みステップにて書き込まれた複数の小ブロック20aのそれぞれに繰り返してデータ管理情報を書き込む。  
【0074】図9は本発明の一実施形態に係るルートディ

18

レクトリ用のファイルエントリー情報を探す(ステップC1)。そして、記録再生システムは、その探し出したルートディレクトリ用のファイルエントリーのファイル情報を読み込んでから(ステップC2)、ファイルを読み込むのである(ステップC3)。

【0075】また、ロジカルボリューム・インテグリティ記述子領域に情報を書き込む方法は図8のフローチャートを用いて説明した方法と同様であり、また、ロジカルボリューム・インテグリティ記述子領域から情報を読み出す方法は図9のフローチャートを用いて説明した方法と同様である。従って、ロジカルボリューム・インテグリティ記述子領域に関する書き込み及び読み出しについての重複した説明を省略する。

【0076】加えて、スペース・ビットマップ記述子領域に情報を書き込む方法も図8のフローチャートに示す方法と同様であり、また、スペース・ビットマップ記述子領域から情報を読み出す方法も図9に示す方法と同様であるので、スペース・ビットマップ記述子領域に関する書き込み及び読み出しについての重複した説明を省略する。

【0077】このように、1つの小ブロック20aの書き込み寿命が例えば1000回とした場合は、この小ブロック20aの数を100個設けることによって、単純計算で、書き込み寿命を10万回に延長することができる。例えば、ルートディレクトリ20のポイントが、一箇所のアドレスに固定的に書き込まれるのではなく、書き込まれるアドレスが、可変的となっているので、特定アドレスへの頻繁な書き換えによる劣化を回避できる。

【0078】また、このように、ルートディレクトリ20のポイントを書き込む箇所が分散されて劣化の影響が分散され、これにより、実用上、ルートディレクトリ20のファイルエントリーが劣化による認識の失敗がなくなり、動作の安定性が向上する。さらに、このように、CD-RWディスク10の記録回数が大幅に増加し、付加価値が高まるので、汎用の記録媒体としての利便性が極めて大きくなる。

【0079】そして、このようにして、CDが有する互換性と相まって、他の記録媒体に比して、ユーザーの使い勝手が高まる。

(B) その他

本発明は上述した実施態様に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、種々変形して実施することができる。

【0080】例えば、図2に示すUDFフォーマットのボリューム配置は、この配置に限定されるものではなく、種々の設計上の方針に基づき規格に準拠する範囲内で設計されて実施される。上記のルートディレクトリ20等への書き込みの順番は、1つづつずつだけでなく、別の2態様を用いることもできる。

【0081】第1の態様は、例えば1個飛ばしや2個飛

19

ばしに書き込むのである。すなわち、1及び0の情報  
は、ビットによって記録されるので、先頭の小ブロック  
20aにビットが形成された後に、ビット形成時の熱の  
影響を受けないように、小ブロック20aを1個又は2  
個飛ばしにして書き込むようにもできる。すなわち、上  
記の繰り返しステップにおいて、複数の小ブロック20  
aのうち、前回書き込まれた小ブロック20aと所定  
アドレス離れた小ブロック20aに特定要素が書き込ま  
れるようにもできる。

【0082】さらに、第2の態様は、図6における小ブ  
ロック20aのうち先頭のものに、劣化が生じる耐用回  
数に達するまで書き換えを行ない、そして、耐用回数に  
達したら、2番目の小ブロック20aに書き換えを行な  
うようにするのである。すなわち、上記のデータ管理情  
報記録領域が、複数の小ブロック20aのうち、ビット  
の繰り返し記録による再生信号の劣化が生じていない小  
ブロック20aに特定要素を書き込まれるようにもでき  
る。

【0083】加えて、上記データ管理情報記録領域の全  
記録容量に対する割合と、小ブロック20aの個数と  
は、それぞれ、上記の割合を示す値、個数に限らずに、  
設計方針に応じて、適切な大きさに設定することあり、  
この場合でも、これらの割合を示す値、個数を変更  
して実施する発明に対しては、本発明の優位性は何ら損  
なわれるものではない。

【0084】さらに、本発明のCD-RWディスク10  
は、データベース用のデータを書き込む記録媒体とする  
のが望ましい。すなわち、データベースを構築するた  
めの基礎データ群は、それらが、CD-RWディスク10  
に書き込まれるときには、上記のデータ管理情報記録領  
域をアクセスし、データ領域における大量の箇所に書き  
込まれるので、本発明を適用した効果が顕著に現れる。

【0085】また、本発明は、CD-RW以外の相変化  
型光記録媒体や、他の方式の記録媒体であって書き換え  
による劣化が問題となる記録媒体に対して広く適用でき  
る。その場合、反射率の差異により、ビットを識別する  
ものだけでなく、他の再生信号の変化によりビットを識  
別するような記録媒体であってもよい。

【0086】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の光記録媒  
体によれば、ユーザー情報を記録する複数のセクタか  
らなるデータ領域と、データ領域に記録されるユーザー  
情報を管理する複数の要素からなるデータ管理情報を  
記録する書き換え可能な管理領域とをそなえ、管理領域  
が、複数の要素からなるデータ管理情報のうちの特定要  
素を書き込む特定領域をそなえ、特定領域がそれぞれ特  
定要素を書き込みうる複数の小領域を有するので、特定  
アドレスのみへの頻繁な書き換えによる劣化が回避され  
る利点がある（請求項1）。

【0087】また、前記の光記録媒体において、管理領

20

域のロジカルボリューム・インテグリティ記述子領域  
が、特定要素を書き込みうる複数の小領域を有したり、  
管理領域のスペース・ビットマップ記述子領域が、特定  
要素を書き込みうる複数の小領域を有したり、あるい  
は、データ領域のルートディレクトリ領域が、特定要素  
を書き込みうる複数の小領域を有してもよく、このよう  
にすれば、実用上、ルートディレクトリのファイルエン  
トリが劣化による認識の失敗がなくなり、動作の安定性  
が向上する利点がある（請求項2～請求項10）。

【0088】さらに、本発明の光記録媒体記録方法によ  
れば、ユーザー情報を記録するデータ領域と、データ  
領域に記録されるユーザー情報を管理する複数の要素  
からなるデータ管理情報を記録する書き換え可能な管理  
領域とをそなえ、管理領域が複数の要素からなるデータ  
管理情報のうちの特定要素を書き込む特定領域をそなえ  
特定領域がそれぞれ特定要素を書き込みうる複数の小領  
域を有する光記録媒体における、光記録媒体記録方法で  
あって、特定領域が有する複数の小領域の一小領域に特  
定要素を書き込むにあたり、前回書き込んだ一小領域と  
は異なる小領域に特定要素を書き込むので、光記録媒体  
の記録回数が大幅に増加し、付加価値が高まり、汎用の  
記録媒体としての利便性が極めて大きくなる利点がある  
（請求項11）。

【0089】そして、複数の小領域のうち、最も書き込  
み頻度の少ない小領域に特定要素を書き込むように構成  
してもよく、複数の小領域のうち、前回書き込まれた一  
小領域と所定アドレス離れた小領域に特定要素を書き込  
むようにしてもよく、このようにすれば、光記録媒体に  
おける管理領域の劣化が格段に改善されて、CD-RW  
ディスクの寿命が大幅に延びる利点がある（請求項1  
2、請求項13）。

【0090】さらに、少なくとも前回の書き込みで書き  
込まれた特定要素を消去しないように構成して、複数の  
小領域のそれぞれに残された古い特定要素を消去しない  
ようにしてもよく、このようにすれば、以前の管理情報  
が保持されているため、例えば現在の管理情報が、劣化  
や破壊により読み出せない場合にも、それらをバックア  
ップデータとして使用できるため、光記録媒体の信頼性  
が大幅に高まる（請求項14）。

【0091】加えて、本発明の光記録媒体再生方法によ  
れば、ユーザー情報を記録するデータ領域と、データ  
領域に記録されるユーザー情報を管理する複数の要素  
からなるデータ管理情報を記録する書き換え可能な管理  
領域とをそなえ、管理領域が複数の要素からなるデータ  
管理情報のうちの特定要素を書き込む特定領域をそなえ  
特定領域がそれぞれ特定要素を書き込みうる複数の小領  
域を有する光記録媒体における、光記録媒体再生方法で  
あって、特定領域が有する複数の小領域の一小領域に書  
き込まれた特定要素を読み出すにあたり、最後に書き込  
まれた小領域から特定要素を読み出すので、光記録媒体

21

として例えばCD-RWディスクの購入を促進でき、CDが有する互換性と相まって、他の記録媒体に比して、ユーザーの使い勝手が高まる利点がある（請求項15）。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用されるCD-RWディスクのプログラム領域の配置を示す図である。

【図2】本発明の一実施形態に係るUDFフォーマットを用いたボリュームの配置図である。

【図3】本発明の一実施形態に係るロジカルボリューム・インテグリティのフォーマットを示す図である。

【図4】本発明の一実施形態に係るスペース・ビットマップ記述子のフォーマットを示す図である。

【図5】本発明の一実施形態に係るファイルエントリーのフォーマットを示す図である。

【図6】本発明の一実施形態に係るルートディレクトリ領域内における複数の小ブロックの書き込み／読み出し方法を説明するための図である。

【図7】本発明の一実施形態に係るUDFフォーマットの認識フローチャートである。

【図8】本発明の一実施形態に係るルートディレクトリにファイルを書き込む方法を示すフローチャートである。

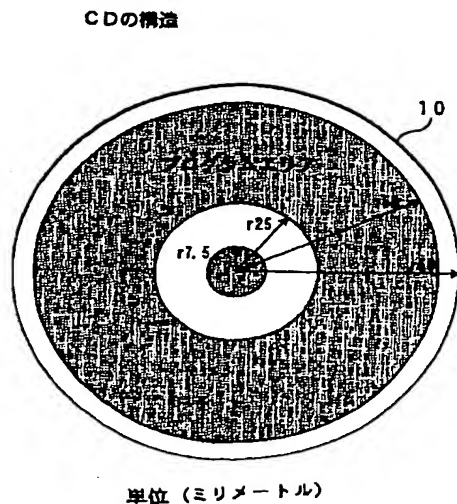
【図9】本発明の一実施形態に係るルートディレクトリにファイルを読み出す方法を示すフローチャートである。

【図10】UDFフォーマットを用いたボリュームの配置の一例を示す図である。

【図11】ポインタ領域を実現するコーディング例を示す図である。

【図12】（a）はボリューム記述子のタグフォーマット \*

【図1】



22

\*トを示す図であり、（b）はタグ識別子のバリュウの一例を示す図である。

【図13】（a）はボリューム構造記述子のフォーマットを示す図であり、（b）はこの標準識別子のバリュウを示す図であり、（c）はビギニング・エクステンディド領域記述子のフォーマットを示す図である。

【図14】（a）はアンカーボリューム記述子ポインタのフォーマットを示す図であり、（b）はプライマリボリューム記述子のフォーマットを示す図である。

【図15】（a）はこのパーティション記述子のフォーマットを示す図であり、（b）はアンアロケイティド・スペース記述子のフォーマットを示す図である。

【図16】（a）はロジカルボリューム・インテグリティのフォーマットを示す図であり、（b）はロジカルボリューム・インテグリティ記述子内のインプレメンテーションユーズ領域のフォーマットを示す図である。

【図17】（a）はスペース・ビットマップ記述子のフォーマットを示す図であり、（b）はファイルセット記述子のフォーマットを示す図である。

【図18】（a）はファイルエントリーのフォーマットを示す図であり、（b）はファイル識別子記述子のフォーマットを示す図である。

【図19】ルートディレクトリにファイルを書き込む方法を示すフローチャートである。

【図20】ルートディレクトリのファイルを読み出す方法を示すフローチャートである。

#### 【符号の説明】

10 CD-RWディスク

20 ルートディレクトリ

30 20a 小ブロック

【図4】

Space Bitmap Descriptor format

BP	Length	Name	Contents
0	16	Descriptor Tag	tag(4/7.2) (Tag=264)
16	4	Number of Bits (=N BT)	UInt32(1/7.1.5)
20	4	Number of Bytes (=N B)	UInt32(1/7.1.6)
24	N B	Bitmap	bytes
N P×8+80+L IU	4	Sequence Number	UInt32
N P×8+84+L IU	4	Next Sequence Number	UInt32

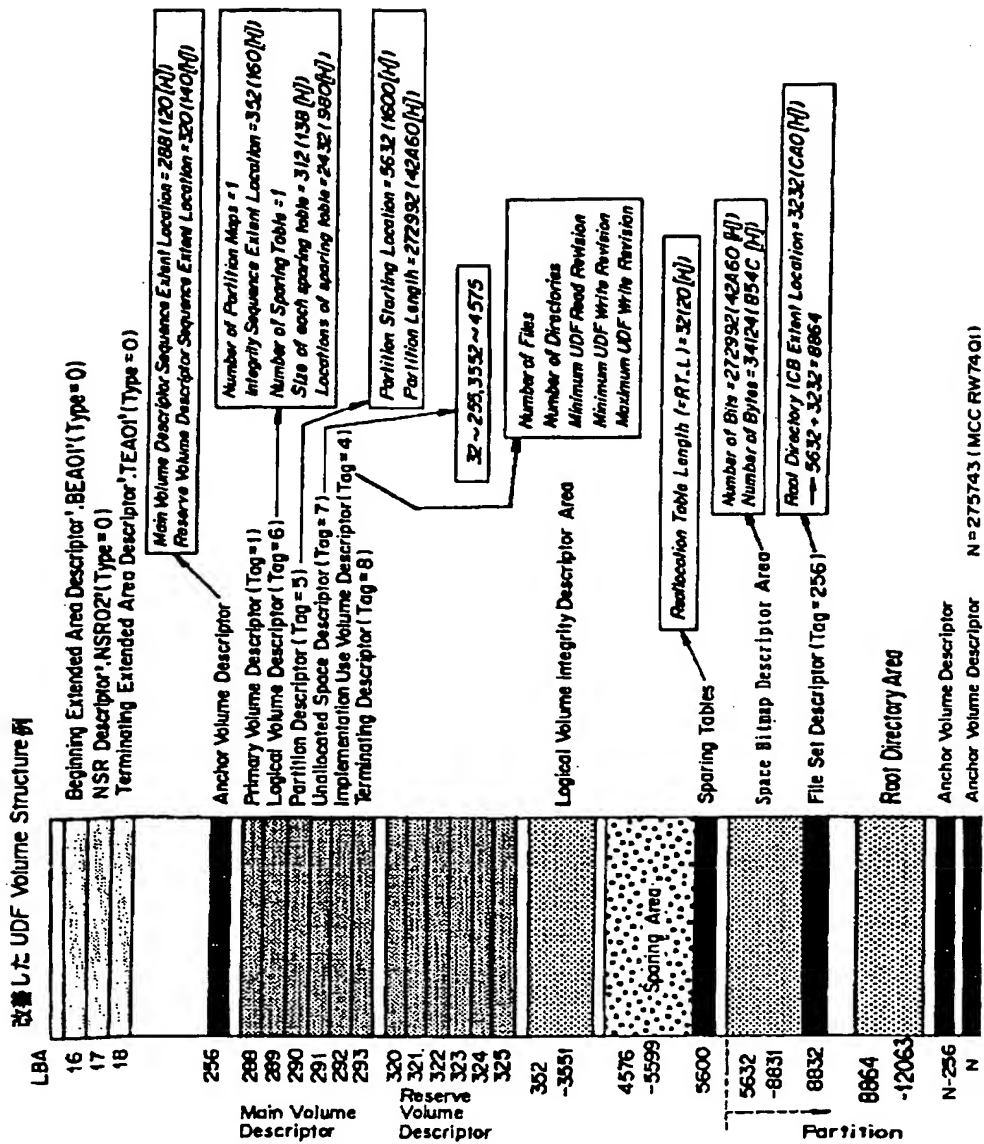
【図11】

```

struct LogicalVolumeIntegrityDesc {
    struct tag {
        Timestamp
        UInt32
        struct extend_ad
        byte
        UInt32
        UInt32
        UInt32
        UInt32
        byte
    } DescriptorTag
    RecordingDateAndTime
    IntegrityType
    NextIntegrityExtent
    LogicalVolumeContentsUse[32]
    NumberOfPartitions
    LengthOfImplementationUse
    FreeSpaceTable[]
    SizeTable[]
    ImplementationUse[]
}

```

【図2】



【図3】

## Logical Volume Integrity format

BP	Length	Name	Contents
0	16	Descriptor Tag	tag(3/7.2)(Tag=9)
16	12	Recording Date and Time	timestamp(1/7.3)
28	4	Integrity Type	Uint32(1/7.1.5)
32	8	Next Integrity Extent	extent ad(3/7.1)
40	32	Logical Volume Contents Use	bytes
72	4	Number of Partitions(=N P)	Uint32(1/7.1.5)
76	4	Length of Implementation Use(=L IU)	Uint32(1/7.1.5)
80	N P×4	Free Space Table	Uint32(1/7.1.5)
N P×4+80	N P×4	Size Table	Uint32(1/7.1.5)
N P×8+80	L IU	Implementation Use	bytes
N P×8+80+L IU	4	Sequence Number	Uint32
N P×8+84+L IU	4	Next Sequence Number	Uint32

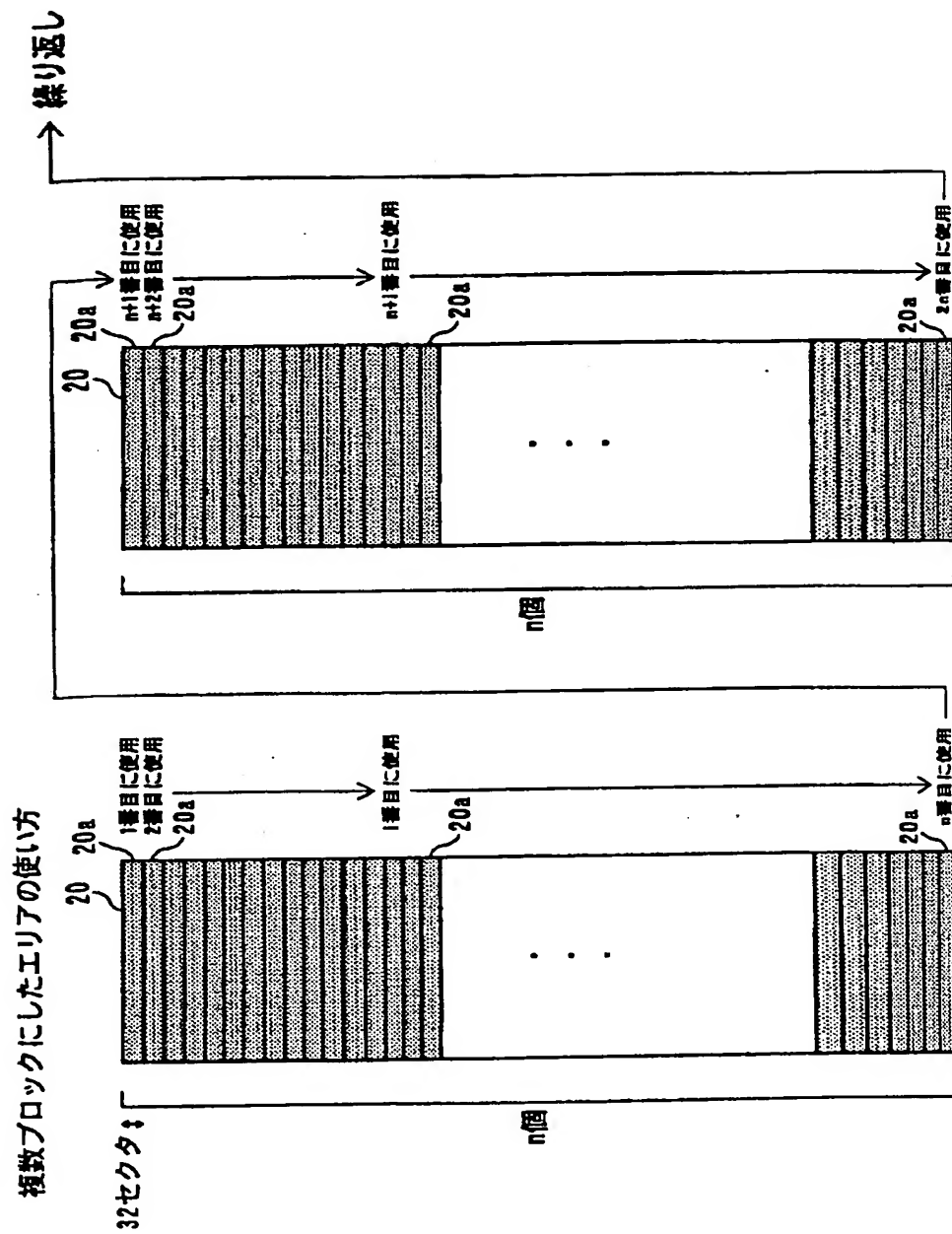
【図5】

## File Entry format

BP	Length	Name	Contents
0	16	Descriptor Tag	tag(4/7.2)(Tag=261)
16	20	ICB Tag	icbtag(4/14.6)
36	4	Uid	Uint32(1/7.1.5)
40	4	Gid	Uint32(1/7.1.5)
44	4	Permissions	Uint32(1/7.1.5)
48	2	File Link Count	Uint16(1/7.1.3)
50	1	Record Format	Uint8(1/7.1.1)
51	1	Record Display Attributes	Uint8(1/7.1.1)
52	4	Record Length	Uint32(1/7.1.5)
56	8	Information Length	Uint64(1/7.1.7)
64	8	Logical Blocks Recorded	Uint64(1/7.1.7)
72	12	Access Date and Time	timestamp(1/7.3)
84	12	Modification Date and Time	timestamp(1/7.3)
96	12	Attribute Date and Time	timestamp(1/7.3)
108	4	Checkpoint	Uint32(1/7.1.5)
112	16	Extended Attribute ICB	long ad(4/14.14.2)
128	32	Implementation Identifier	regid(1/7.4)
160	8	Unique Id	Uint64(1/7.1.7)
168	4	Length of Extended Attributes(=L EA)	Uint32(1/7.1.5)
172	4	Length of Allocation Descriptors(=L AD)	Uint32(1/7.1.5)
176	L EA	Extended Attributes	bytes
[L EA+176]	L AD	Allocation descriptors	bytes
N P×8+80+L IU	4	Sequence Number	Uint32
N P×8+84+L IU	4	Next Sequence Number	Uint32

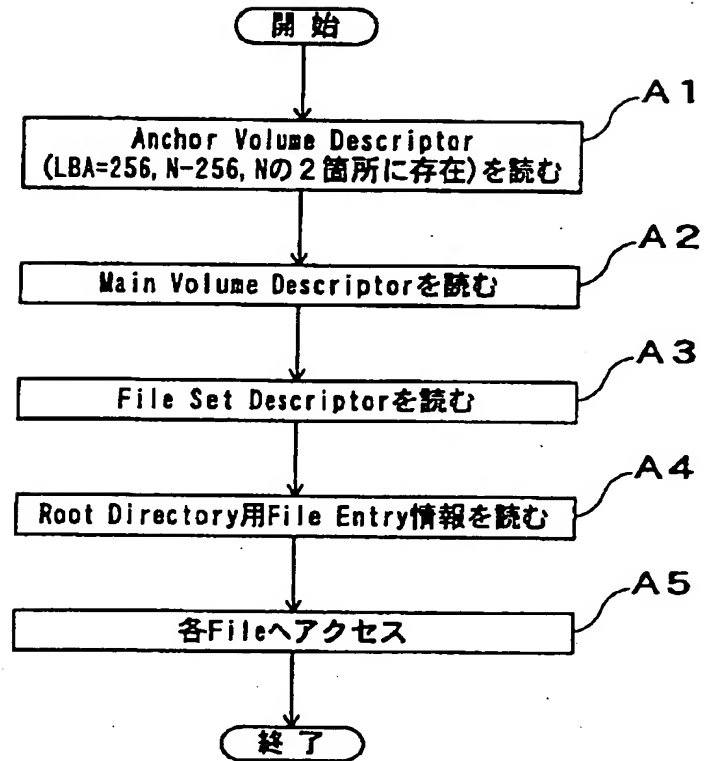


【図6】



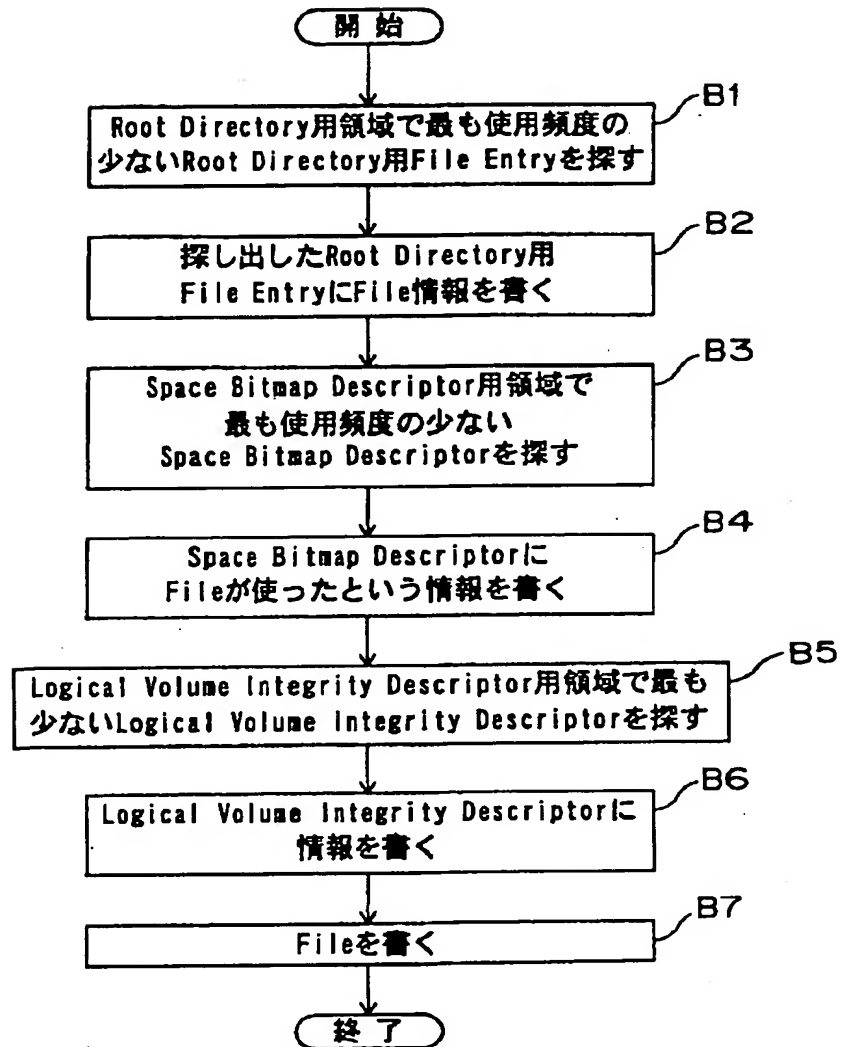
【図7】

## UDFの認識フロー



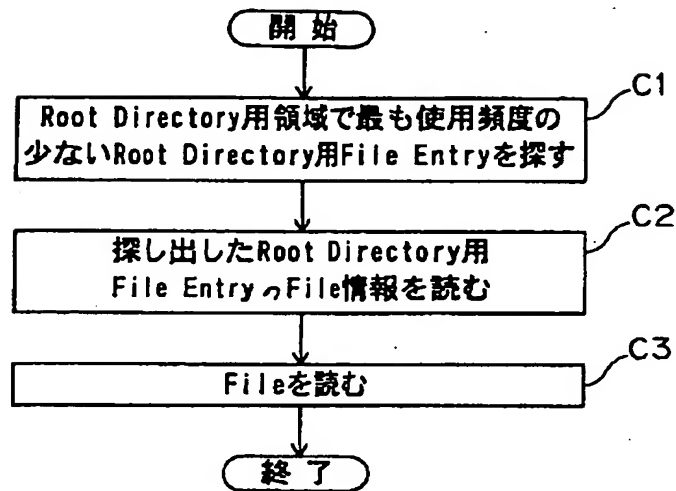
【図8】

改善された方法でRoot DirectoryにFileを書き込む場合



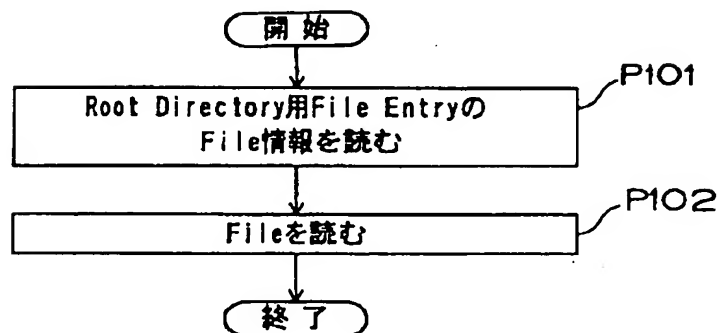
【図9】

改善された方法でRoot DirectoryのFileを読む場合

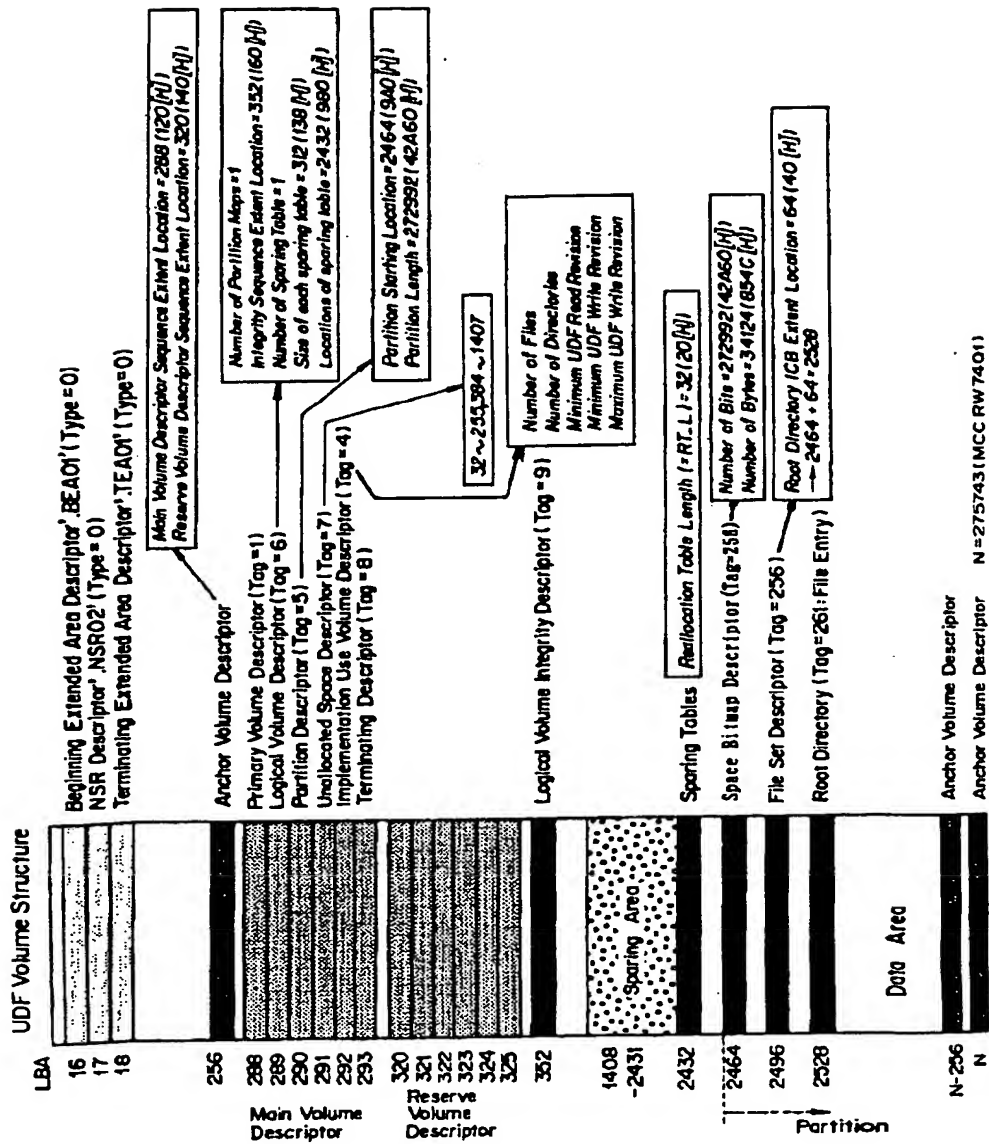


【図20】

通常のRoot DirectoryのFileを読む場合



【図10】



【図12】

(a)  
tag format

BP	Length	Name	Contents
0	2	Tag Identifier	Uint16
2	2	Descriptor Version	Uint16
4	1	Tag Checksum	Uin18
5	1	Reserved	#00byte
6	2	Tag Serial Number	Uint16
8	2	Descriptor CRC	Uint16
10	2	Descriptor CRC Length	Uint16
12	4	Tag Location	Uin32

(b)  
Descriptor interpretation

Type	Interpretation
1	Primary Volume Descriptor
2	Anchor Volume Descriptor Pointer
3	Volume Descriptor Pointer
4	Implementation Use Volume Descriptor
5	Partition Descriptor
6	Logical Volume Descriptor
7	Unallocated Space Descriptor
8	Terminating Descriptor
9	Logical Volume Integrity Descriptor



【図13】

(a)

## Generic Volume Structure Descriptor format

BP	Length	Name	Contents
0	1	Structure Type	UInt8(1/7.1.1)
1	5	Standard Identifier	bytes
6	1	Structure Version	UInt8(1/7.1.1)
7	2041	Structure Data	bytes

(b)

## Volume Structure Descriptor Interpretation

Identifier	Interpretation
"BEA01"	According to clause 2/9.2.
"BOOT2"	According to clause 2/9.4.
"CD001"	According to ISO 9660
"CDW02"	According to ISO/IEC 13490
"NSR02"	According to clause 3/9.1 of ISO/IEC 13346
"TEA01"	According to clause 2/9.3.

(c)

## Beginning Extended Area Descriptor format

BP	Length	Name	Contents
0	1	Structure Type	UInt8(1/7.1.1)
1	5	Standard Identifier	bytes="BEA01"
6	1	Structure Version	UInt8(1/7.1.1)
7	2041	Structure Data	#00 bytes

【図15】

(a)

## Partition Descriptor format

BP	Length	Name	Contents
0	16	Descriptor Tag	tag(3/7.2)(Tag=5)
16	4	Volume Descriptor Sequence Number	UInt32(1/7.1.5)
20	2	Partition Flags	UInt16(1/7.1.3)
22	2	Partition Number	UInt16(1/7.1.3)
24	32	Partition Contents	regid(1/7.4)
56	128	Partition Contents Use	bytes
184	4	Access Type	UInt32(1/7.1.5)
188	4	Partition Starting Location	UInt32(1/7.1.5)
192	4	Partition Length	UInt32(1/7.1.5)
196	32	Implementation Identifier	regid(1/7.4)
228	128	Implementation Use	bytes
356	156	Reserved	#00 bytes

(b)

## Unallocated Space Descriptor format

BP	Length	Name	Contents
0	16	Descriptor Tag	tag(3/7.2)(Tag=7)
16	4	Volume Descriptor Sequence Number	UInt32(1/7.1.5)
20	4	Number of Allocation Descriptors(=N AD)	UInt32(1/7.1.5)
24	N AD×8	Allocation Descriptors	extent_ad(3/7.1)

【図14】

(a)

## Anchor Volume Descriptor Pointer format

BP	Length	Name	Contents
0	16	Descriptor Tag	tag (3/7.2) (Tag=2)
16	8	Main Volume Descriptor Sequence Extend	extent ad(3/7.1)
24	8	Reserve Volume Descriptor Sequence Extend	extent ad(3/7.1)
32	480	Reserved	#00 bytes

(b)

## Primary Volume Descriptor format

BP	Length	Name	Contents
0	16	Descriptor Tag	tag (3/7.2) (Tag=1)
16	4	Volume Descriptor Sequence Number	Uint32(1/7.1.5)
20	4	Primary Volume Descriptor Number	Uint32(1/7.1.5)
24	32	Volume Identifier	dstring(1/7.2.12)
56	2	Volume Sequence Number	Uint16(1/7.1.3)
58	2	Maximum Volume Sequence Number	Uint16(1/7.1.3)
60	2	Interchange Level	Uint16(1/7.1.3)
62	2	Maximum Interchange Level	Uint16(1/7.1.3)
64	4	Character Set List	Uint32(1/7.1.5)
68	4	Maximum Character Set List	Uint32(1/7.1.5)
72	128	Volume Set Identifier	dstring(1/7.2.12)
200	64	Descriptor Character Set	charspec(1/7.2.1)
264	64	Explanatory Character Set	charspec(1/7.2.1)
328	8	Volume Abstract	extent ad(3/7.1)
336	8	Volume Copyright Notice	extent ad(3/7.1)
344	32	Application Identifier	regid(1/7.4)
376	12	Recording Date and Time	timestamp(1/7.3)
388	32	Implementation Identifier	regid(1/7.4)
420	64	Implementation Use	bytes
484	4	Predecessor Volume Descriptor Sequence Location	Uint32(1/7.1.5)
488	2	Flags	Uint16(1/7.1.3)
490	22	Reserved	#00 bytes

【図16】

(a)

## Logical Volume Integrity format

BP	Length	Name	Contents
0	16	Descriptor Tag	tag(3/7.2)(Tag=9)
16	12	Recording Date and Time	timestamp(1/7.3)
28	4	Integrity Type	Uint32(1/7.1.5)
32	8	Next Integrity Extent	extent_ad(3/7.1)
40	32	Logical Volume Contents Use	bytes
72	4	Number of Partitions(=N P)	Uint32(1/7.1.5)
76	4	Length of Implementation Use(=L IU)	Uint32(1/7.1.5)
80	N P×4	Free Space Table	Uint32(1/7.1.5)
N P×4+80	N P×4	Size Table	Uint32(1/7.1.5)
N P×8+80	L IU	Implementation Use	bytes

(b)

## Implementation Use format

BP	Length	Name	Contents
0	32	Implementation ID	EntityID
32	4	Number of Files	Uint32
36	4	Number of Directories	Uint32
40	2	Minimum UDF Read Revision	Uint16
42	2	Minimum UDF Write Revision	Uint16
44	2	Maximum UDF Write Revision	Uint16
46	*	Implementation Use	bytes

【図17】

(a)

## Space Bitmap Descriptor format

BP	Length	Name	Contents
0	16	Descriptor Tag	tag(4/7.2) (Tag=264)
16	4	Number of Bits(=N_BT)	Uint32(1/7.1.5)
20	4	Number of Bytes(=N_B)	Uint32(1/7.1.5)
24	N_B	Bitmap	bytes

(b)

## File Set Descriptor format

BP	Length	Name	Contents
0	16	Descriptor Tag	tag(4/7.2) (Tag=256)
16	12	Recording Date and Time	timestamp(1/7.3)
28	2	Interchange Level	Uint16(1/7.1.3)
30	2	Maximum Interchange Level	Uint16(1/7.1.3)
32	4	Character Set List	Uint32(1/7.1.5)
36	4	Maximum Character Set List	Uint32(1/7.1.5)
40	4	File Set Number	Uint32(1/7.1.5)
44	4	File Set Descriptor Number	Uint32(1/7.1.5)
48	64	Logical Volume Identifier Character Set	charspec(1/7.2.1)
112	128	Logical Volume Identifier	dstring(1/7.2.12)
240	64	File Set Character Set	charspec(1/7.2.1)
304	32	File Set Identifier	dstring(1/7.2.12)
336	32	Copyright File Identifier	dstring(1/7.2.12)
368	32	Abstract File Identifier	dstring(1/7.2.12)
400	16	Root Directory ICB	long ad(4/14.14.2)
416	32	Domain Identifier	regid(1/7.4)
448	16	Next Extent	long ad(4/14.14.2)
464	48	Reserved	#00 bytes

【図18】

(a)  
File Entry format

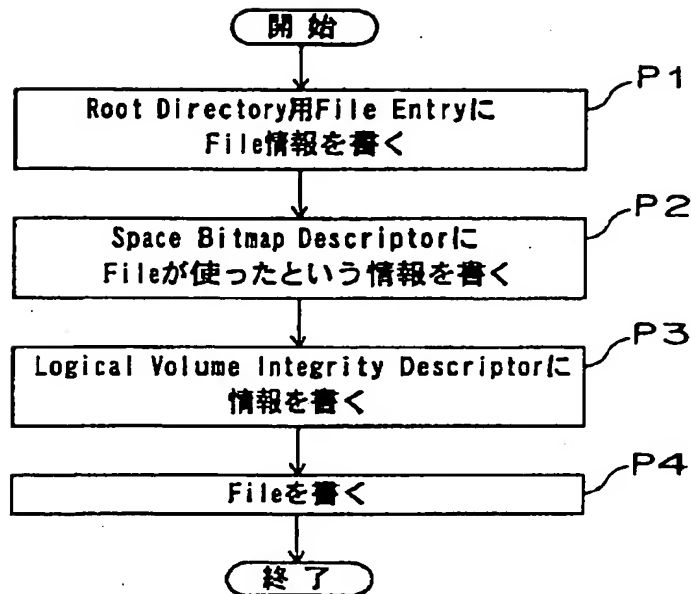
BP	Length	Name	Contents
0	16	Descriptor Tag	tag(4/7.2)(Tag=261)
16	20	ICB Tag	icbtag(4/14.6)
36	4	Uid	Uint32(1/7.1.5)
40	4	Gid	Uint32(1/7.1.5)
44	4	Permissions	Uint32(1/7.1.5)
48	2	File Link Count	Uint16(1/7.1.3)
50	1	Record Format	Uint8(1/7.1.1)
51	1	Record Display Attributes	Uint8(1/7.1.1)
52	4	Record Length	Uint32(1/7.1.5)
56	8	Information Length	Uint64(1/7.1.7)
64	8	Logical Blocks Recorded	Uint64(1/7.1.7)
72	12	Access Date and Time	timestamp(1/7.3)
84	12	Modification Date and Time	timestamp(1/7.3)
96	12	Attribute Date and Time	timestamp(1/7.3)
108	4	Checkpoint	Uint32(1/7.1.5)
112	16	Extended Attribute ICB	long_ad(4/14.14.2)
128	32	Implementation Identifier	regid(1/7.4)
160	8	Unique Id	Uint64(1/7.1.7)
168	4	Length of Extended Attributes(=L_EA)	Uint32(1/7.1.5)
172	4	Length of Allocation Descriptors(=L_AD)	Uint32(1/7.1.5)
176	L_EA	Extended Attributes	bytes
[L_EA+176]	L_AD	Allocation descriptors	bytes

(b)  
File Identifier Descriptor format

BP	Length	Name	Contents
0	16	Descriptor Tag	tag(4/7.2)(Tag=257)
16	2	File Version Number	Uint16(1/7.1.3)
18	1	File Characteristics	Uint8(1/7.1.1)
19	1	Length of File Identifier(=L_FI)	Uint8(1/7.1.1)
20	16	ICB	long_ad(4/14.14.2)
36	2	Length of Implementation Use(=L_IU)	Uint16(1/7.1.3)
38	L_IU	Implementation Use	bytes
[L_IU+38]	L_FI	File Identifier	d-characters(1/7.2)
[L_FI+L_IU+38]	*	Padding	bytes

【図19】

通常のRoot DirectoryにFileを書き込む場合



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B082 EA01 JA12  
5D044 BC06 CC04 DE03 DE12 DE23  
DE25 DE38 DE54 DE58  
5D090 AA01 BB04 CC14 DD03 DD05  
GG11 GG17 GG28 GG33 GG36  
5D110 AA17 DA01 DA06 DA12 DB13  
DB17 DC16 DE04



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**